

# LAUDO TÉCNICO DE INSTALAÇÃO DE PONTOS DE ANCORAGEM E LINHAS DE VIDA PARA TRABALHO EM ALTURA

Dezembro, 2022

**CLIENTE: TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª REGIÃO**

(41) 3019-2264  
(41) 99172-1163 

 R. Emílio Cornelsen, nº 500  
Curitiba — PR — CEP 80.540-220

 contato@normaseg.eng.br  
CNPJ: 22.623.180/0001-09

[www.normaseg.eng.br](http://www.normaseg.eng.br)

## 1) OBJETIVO:

O presente documento tem por objetivo apresentar de forma clara e objetiva que todos os pontos de ancoragens, instalação de linhas de vida e serviços realizados nos barracões do TRT 9ª região, localizada na Av. do Café, 600 Conjunto Café, Londrina/PR seguiram procedimentos técnicos de instalação e teste pós instalação e foram aprovados para o uso a que se destinam conforme Norma Regulamentadora NR 18, NR 35, Norma ABNT NBR 16325-1 e demais normas técnicas pertinentes ao tema.

## 2) IDENTIFICAÇÃO DA OBRA E RESPRESENTANTE LEGAL:

Contratante: TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª REGIÃO

CNPJ: 03.141.166/0001-16

Representante da Contratante: Flavio / Kelvi

EMPRESA CONTRATADA: Norma Seg Engenharia

RESP. TÉCNICO: Marcio Roberto de Lima – Engº Civil e Segurança do Trabalho

CREA-PR: 96.384/D

ART N° 1720226503830

NOME DO INSTALADOR: Altemar Fabio (Aneac Nível 2), Wesley Mateus

PRODUTO/FABRICANTE: Ancoragem fixa Tipo A1/C marca RF ENGENHARIA 4.000 Kgf para uso industrial e predial

CHUMBADOR QUÍMICO: Vinil-Ester Bicomponente Marca Walsiva Wqi 44

BARRA ROSCADA: Inox 304L de ½”



### 3) METODOLOGIA:

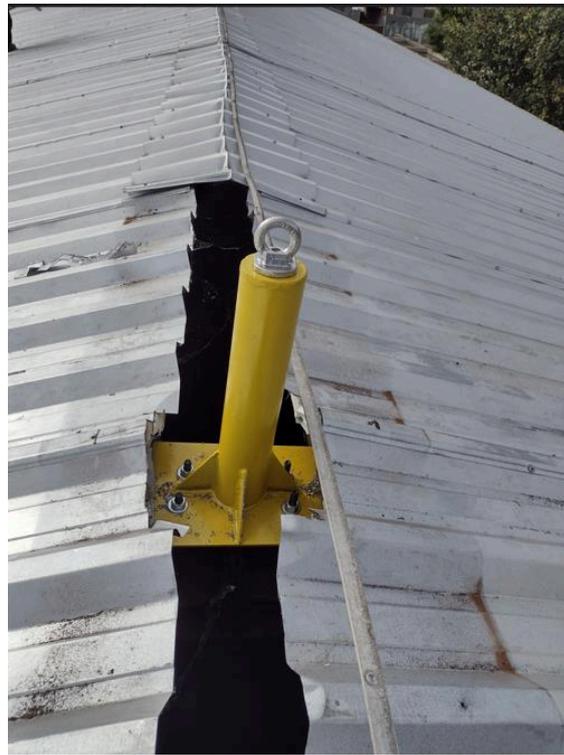
#### 3.1 PROCEDIMENTO DE TESTES E INSTALAÇÃO DAS ANCORAGENS

Os postes de linhas de vida e pontos de ancoragens foram fixados diretamente na estrutura do barracão conforme projeto. A maior parte dos postes foram fixados na estrutura metálica, mais especificamente na viga principal que suporta o telhado como mostra as fotos abaixo:

- a) Furação da estrutura com furadeira realizada com profundidade e diâmetro indicados no projeto para fixação dos parafusos:



- b) Instalação dos postes de ancoragens fixados com 04 parafusos, porca e arruela conforme descrito no projeto.



A última linha de postes de linhas de vida não foi possível fixar na estrutura metálica como havia sido previsto no projeto. Isso devido ao fato de não espaço livre para fixar os parafusos, como nos outros postes, pelo fato da vida de concreto estar colada na viga metálica, conforme mostra a foto abaixo:

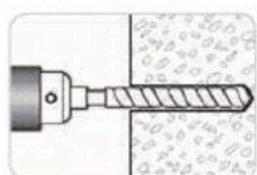


Dessa forma o último poste de cada linha foi fixado diretamente na estrutura de concreto armado disponível no local conforme procedimento descrito abaixo:

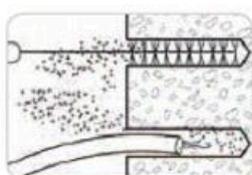
Os postes de linhas de vida foram instalados no concreto conforme instrução dos fabricantes, orientações do projeto elaborado por profissional legalmente habilitado e em observâncias as normas técnicas seguindo, em resumo, o seguinte procedimento:

## MÉTODO DE APLICAÇÃO

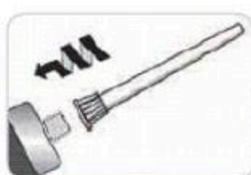
### Preparação



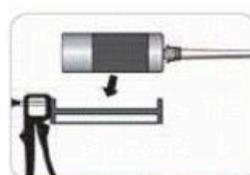
Faça o furo conforme indicado.



Limpe o furo com escova e ar.



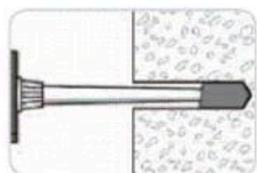
Rosqueie o bico misturador.



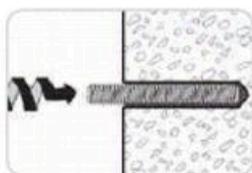
Coloque o cartucho no aplicador.



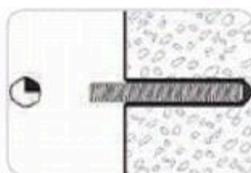
Dispense um pouco da resina até estar com a mistura homogênea.



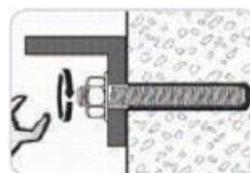
Aplique a resina. Preencha aprox. 2/3 do furo do fundo para a superfície.



Introduza a haste rosca girando-a.



Aguarde o tempo de cura.



Posicione a peça e conclua a fixação.

*\*Sequencia básica de instalação dos pontos de ancoragens.*

Com esse procedimento em vista apresenta-se um resumo fotográfico da instalação das ancoragens com chumbador químico:

c) Aplicação do chumbador químico, instalação da barra roscada e do olhal de ancoragem.



*\*Foto mostrando a etapa de furação, limpeza, instalação e teste dos postes fixados no concreto.*

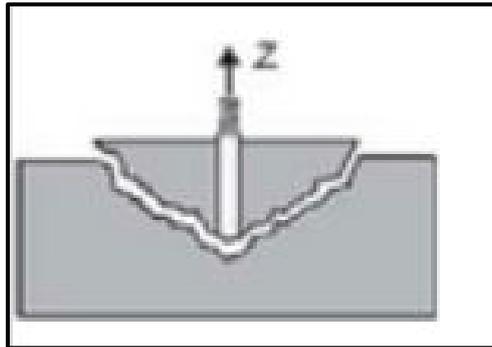
Todos os pontos de ancoragens no concreto também foram testados. Os testes foram feitos nos pontos com carga 500kg por 60s. O equipamento utilizado foi um dinamômetro hidromecânico próprio para testar a capacidade de carga em pontos de ancoragem instalados (*olhal, barra roscada e chumbamento químico*) em concreto conforme NR 18 e NBR 14.827/2002 (*Chumbadores químicos instalados em elementos de concreto*). No Anexo II encontra-se o Certificado de Calibração do dinamômetro utilizado.

:



De maneira geral podem ocorrer as seguintes falhas após a instalação dos chumbadores:

- 1- Falha em cone, ruptura em cone com altura igual ao embutimento;
- 2- Falha em fissura radial;
- 3- Escorregamento;
- 4- Falha de aderência;
- 5- Falha no chumbador



\* Exemplo de arrancamento do cone de concreto



\* Exemplo de um ponto sendo testado com carga de tração de 500kg

Previamente a instalação, a estrutura de concreto como base de fixação foi verificada visualmente para ver se apresentava alguma alteração visualmente perceptível como fissuramento, porosidade ou alguma deterioração que pudesse comprometer a resistência do conjunto concreto armado. Nada foi constatado de relevante nesse sentido, a estrutura encontrava-se em plenas condições de uso. Durante o teste de tração com o dinamômetro as falhas, quando detectadas, impossibilitam a utilização dos postes de linha de vida.

Os testes pós instalação eram realizados com a carga de 500 Kgf. Foi aplicado um torque nos dispositivos de maneira a evitar o desmonte manual dos pontos. As ancoragens foram instaladas conforme projeto de profissional legalmente habilitado, visando atender todo a demanda de trabalhos na cobertura dos barracões como manutenção em sistema de aterramento, limpeza de calhas, troca de telhas e vedação.



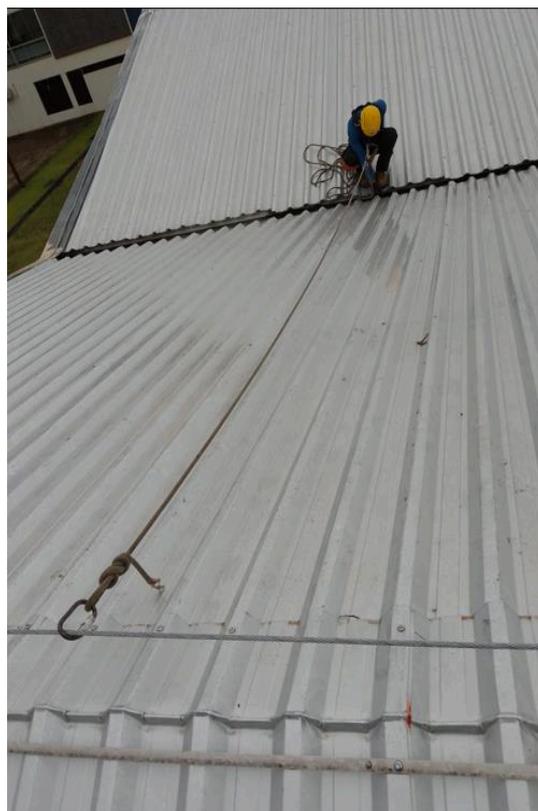
(1)



(2)



(3)



(4)

Na foto (1) o trabalhador começa protegido desde o térreo entrando conectado na linha de vida vertical da escada marinheiro utilizando um cinto de segurança tipo paraquedista e um trava quedas para cabo de aço.

Na foto (2) o trabalhador sai da linha de vida da escada marinheiro e entrada na linha de vida auxiliar para poder transitar pelo meio do telhado através das linhas de vida principais instaladas na cumeeiras do telhado.

Na foto (3) o trabalhador pode transitar pelo telhado com o auxílio de um talabarte duplo em Y com ABS até o ponto desejado.

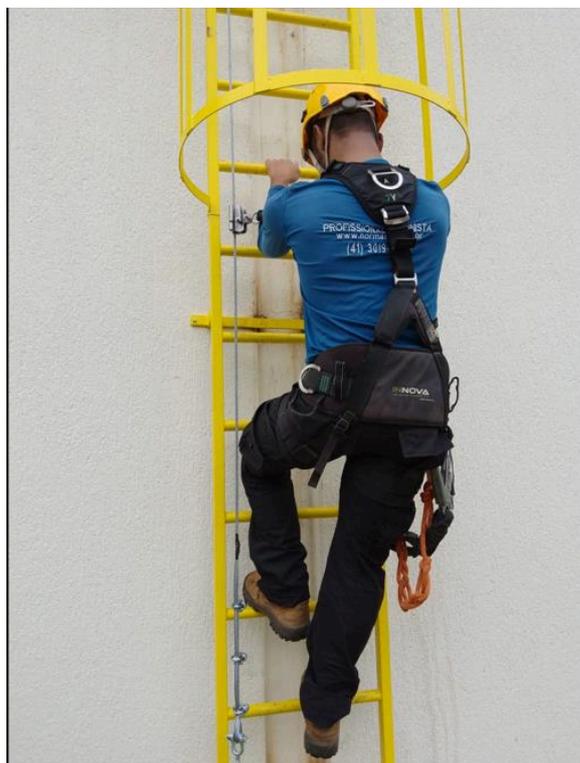
Finalmente na foto (4) o trabalhador pode fazer o uso de um cabo guia com corda, conectado pela linha de vida principal, para se chegar a um local de trabalho mais afastado da linha de vida principal.

## LINHAS DE VIDA DA ESCADA MARINHEIRO:

A linha de vida para escada marinheiro tem o objetivo principal de eliminar o risco de queda gerado pelo deslocamento na escada de subida e descida de um trabalhador. As linhas de vida das escadas marinheiro foram instaladas conforme projeto elaborado por profissional legalmente habilitado e estão de acordo com o disposto na NR 18:

*“18.8.6.3 É obrigatória a utilização de SPIQ em escadas tipo fixa vertical com altura superior a 2 m (dois metros).”*

Para utilização correta da linha de vida durante a subida da escada, é necessário que o trabalhador esteja com os EPIs básicos para trabalhos em altura (*cinto de segurança tipo paraquedista, calçado de seguran, óculo, luva de proteção mecânica, capacete*) e, além disso, um trava quedas deslizante para cabo de aço 8mm.



## SOBRE OS TESTES DE TRAÇÃO PÓS INSTALAÇÃO:

Os postes de linhas de vida nos barracões foram instalados diretamente na estrutura metálica, portanto, **não é necessário a realização de teste pós instalação**. Isso porque o teste pós instalação tem como objetivo principal a verificação da colagem química entre a barra roscada e o concreto. Além disso, o teste pós instalação acaba comprovando de fato se o ponto de ancoragem foi efetivamente instalado em base estrutural (*concreto, estrutura metálica ou de madeira*), visto que quando o ponto é fixado em base não estrutural (*alvenaria, drywall, gesso*) não há garantia da resistência mínima de 500kg no teste de tração (*teste de confiabilidade*).

No Brasil, a única norma técnica que recomenda o teste pós instalação é a *NBR 16.489/2017 Sistema e Equipamentos para Trabalho em Altura* que diz:

“ 16.2.4 Não é recomendável que o sistema de ancoragem instalado seja submetido ao ensaio estático com esta força. No entanto, a fim de assegurar que a ancoragem seja indiscutivelmente confiável, pode ser necessário, onde praticável, executar ensaios nos fixadores de dispositivos de ancoragem instalados, por exemplo, **para garantir a qualidade do concreto de uma estrutura**.

16.2.5 A questão do ensaio de carga de prova de maneira periódica não é tratada nesta Norma. Se o ensaio de carga de prova for proposto, consideração cuidadosa precisa ser dada para o efeito deste na estrutura e seu substrato, e no fixador para assegurar a subsequente integridade do sistema de ancoragem. Convém que sejam consultadas as recomendações do fabricante do dispositivo de ancoragem. “

Mesmo em normas internacionais, a única norma que aborda a questão do teste é a BS 7883:2019 que também visa encontrar falhas na colagem química entre a barra roscada e o substrato de concreto.

Não há esse tipo de problema (*falha no substrato*) nos dispositivos de ancoragens fixados diretamente na estrutura metálica como é o caso da maioria dos postes instalados nos barracões. **Por este motivo, tecnicamente para o caso de poste de linhas de vida instalados em estrutura metálica, o teste pós instalação é irrelevante**, visto que os materiais que compõem o sistema de ancoragem (*base estrutural, barra roscada e olhal de ancoragem*) possuem resistência mecânica suficiente para suportar as cargas gerados em uma queda em altura.



A NORMA SEG ENGENHARIA **não recomenda** o teste pós instalação com carga de 1.500Kg nos pontos de ancoragens. No Brasil, conforme já mencionado anteriormente, a única norma técnica que recomenda o teste pós instalação é a *NBR 16.489/2017 Sistema e Equipamentos para Trabalho em Altura* e a BS 7883:2019 é a referencia no assunto teste pós instalação nas normas internacionais.

A carga de 500kg já é suficiente para verificar se houve ou não aderência da barra roscada na base de concreto. No conjunto *olhal de ancoragem + barra roscada + colagem química*, o primeiro ponto a se romper quando submetido a altas cargas é justamente a barra roscada (ver resultado ensaio de tração em laboratório no ANEXO III. Submeter a barra roscada a uma alta carga de teste é justamente ir contra a determinação da NR 35 que diz:

*“35.5.6.3 Os elementos do SPIQ que apresentarem defeitos, degradação, deformações ou **sofrem impactos de queda devem ser inutilizados e descartados**, exceto quando sua restauração for prevista em normas técnicas nacionais ou, na sua ausência, em normas internacionais e de acordo com as recomendações do fabricante.”*

O procedimento dos testes das ancoragens está em concordância com as referidas normas técnicas. Não é recomendado também os testes nas linhas de vida após a instalação por motivos óbvios. Primeiro que não existe nenhuma norma orientando ou procedimentando o teste pós instalação em linhas de vida. Segundo que, durante a instalação, o cabo da linha de vida é tensionada em condições ideais para reter uma eventual queda. Se a linha sofresse um impacto de queda, seus componentes seriam estressados mecanicamente a ponto de terem que ser descartados (*principalmente o cabo, grampos e sapatilhas*). O sistema de proteção contra queda foi pensado para atuar de forma similar ao *air bag* em veículos automotores. Não se testa *air bag* em hipótese alguma.



## 5) CONCLUSÃO

Após a realização dos testes não houve nenhuma percepção visual de fissuramento do concreto, deformação das barras ou dos olhais. Ficou constatado e registrado que os dispositivos de ancoragem definitiva e postes de linhas de vida (olhal + barra roscada + chumbamento químico), foram testados com equipamento padronizado segundo os requisitos mínimos da NBR 16325 e **atendem para uso e finalidade que se destinam**. Os dispositivos instalados são todos de aço inox resistente a intempérie segundo recomendação da NR 18.

Em observância a NR 35 recomendamos a inspeção periódica e o reteste dos dispositivos de ancoragem no prazo de 12 meses após a instalação. Todos os pontos foram etiquetados, numerados e fotografados, além de receberem identificação de liberação para o uso. Desta maneira, os dispositivos de ancoragem aqui instalados atendem os requisitos mínimos das NRs 18 e 35 em relação a segurança para trabalhos em altura.

Curitiba, 19 de dezembro de 2022.



**NORMA SEG ENGENHARIA**  
**CNPJ: 22.623.180/0001-09**  
MARCIO ROBERTO DE LIMA  
Engenheiro Civil e Segurança do Trabalho  
CREA-PR: 96.684/D

**ANEXO I: ART DO PROFISSIONAL LEGALMENTE HABILITADO**

**ANEXO II: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DINAMOMETRO**

**ANEXO III: RESULTADO TESTE DE TRAÇÃO NAS ANCORAGENS**





1. Responsável Técnico

**MARCIO ROBERTO DE LIMA**

Título profissional:

**ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO**

Empresa Contratada: **NORMA SEG ENGENHARIA EIRELI**

RNP: **1705974830**

Carteira: **PR-96384/D**

Registro/Visto: **60202**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª REGIÃO**

CNPJ: **03.141.166/0001-16**

AL DOUTOR CARLOS DE CARVALHO, 528  
CENTRO - CURITIBA/PR 80430-180

Contrato: **74/2022**

Celebrado em: **28/11/2022**

Valor: **R\$ 88.775,40**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira**

3. Dados da Obra/Serviço

AV DO CAFE, 600  
CONJUNTO CAFE - LONDRINA/PR 86038-000

Data de Início: **05/12/2022**

Previsão de término: **19/12/2022**

Coordenadas Geográficas: **-23,32256 x -51,135622**

Finalidade: **Outro**

Proprietário: **TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª REGIÃO**

CNPJ: **03.141.166/0001-16**

4. Atividade Técnica

[Execução de instalação] *de trabalho em altura (NR35)*

Quantidade

Unidade

6600,00

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Execução dos serviços descritos no processo PROAD 2351/2022, PO 65/2022, Contrato 74/2022.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por MARCIO ROBERTO DE LIMA, registro Crea-PR PR-96384/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 01/12/2022 e hora 11h04.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª REGIÃO - CNPJ: 03.141.166/0001-16

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

Central de atendimento: 0800 041 0067



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 01/12/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720226503830



# Certificado de Calibração

## Laboratório Medição Curitiba

**Certificado:** 299225/22

**Data Calibração:** 18/11/2022

**Validade:** 11/2023

**OS:** 805672-A/2022

1 / 2

**Solicitante:** NORMA SEG ENGENHARIA EIRELI  
Rua Emílio Cornelsen,500,Sala 514 - Ahú - Curitiba - PR - 80.540-220 - Brasil

**Contratante:** NORMA SEG ENGENHARIA EIRELI

### Características do Instrumento

Descrição: **TESTE DE ARRANCAMENTO**

Identificação: **TA-001**

Marca: -

Modelo: -

Nº Série: -

### Condições Ambientais

Serviço executado nas instalações permanentes do Laboratório.

Temperatura: **20.0 °C ± 1.0 °C**

Umidade: **50.0 %ur ± 5.0 %ur**

### Procedimentos

Calibração Executada conforme:

ITTEC010

Revisão: 3

### Padrões

**Identificação:**

PTF-0617 CÉLULA DE CARGA PADRÃO

**Marca:**

ALFA

**Certificado:**

1156104

**Calibrado por:**

CIT-CAL0045

**Validade:**

09/2023

PTO-0799 TERMOHIGRÔMETRO PADRÃO

MINIPA

PTO-079915/08/22

MEDIÇÃO-CAL0183

08/2023

### Resultados Obtidos

#### TRAÇÃO

Faixa de Uso: **0 a 2100 kgf**

Faixa de Indicação: **0 a 2100 kgf** Resolução: 50 kgf

V.R	V.I	Erro de Medição	Incerteza Expandida	Incerteza Expandida + Erro	( k )	Veff
kgf	kgf	kgf	kgf	kgf		
250	184	-66	13	79	2.00	Infinito
500	406	-94	15	109	2.00	Infinito
750	638	-112	17	129	2.00	Infinito
1000	884	-116	28	144	2.00	Infinito
1250	1137	-113	28	141	2.00	Infinito
1500	1417	-83	28	111	2.00	Infinito
1750	1696	-54	28	82	2.00	Infinito
2000	1962	-38	32	70	2.00	Infinito

# Certificado de Calibração

## Laboratório Medição Curitiba

**Certificado:** 299225/22

**Data Calibração:** 18/11/2022

**Validade:** 11/2023

**OS:** 805672-A/2022

2 / 2

### Observações Gerais

NÃO HOUVE AJUSTE

- V.R: Valor de Referência na unidade de medição do padrão.
- V.I: Valor médio indicado no instrumento na unidade de medição do mesmo.
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- A condição de Aprovado/Reprovado se restringe apenas as grandezas metrológicas do instrumento, sendo que o limite de erro especificado para esta condição é de responsabilidade do Cliente.
- A operação de ajuste / regulagem não faz parte do escopo dos serviços.
- A validade de calibração do instrumento, quando apresentada neste certificado, é de responsabilidade do cliente.

Endereço de Emissão: Rua Gabriel Freceiro De Miranda, 186, Sb 1 - Bairro: Xaxim - Curitiba - Paraná

Data de emissão: 18 de Novembro de 2022



Assinado Eletronicamente

Fabio Alves Soares

Gerente Técnico



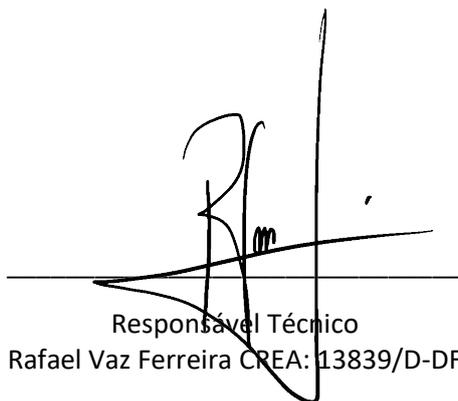
Assinado Digitalmente  
por: Fabio Alves Soares  
Data: 18/11/2022 04:59

Número / Number	10508	Data / Date	18/08/2020
Fabricante	RF LOC. E SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA-ME – 221		
	Q QSE 4, LOTE 10 PARTE A		
	TAGUATINGA – BRASILIA – DF		
Produto / Product	5000.0635.102 – PORCA OLHAL DE ANCORAGEM (RF) CF8		
Material / Material	CF8		
Norma / Demand	ASTMA351/A351M		
Quantidade / Quantity	5.000		
Número do Lote	11967		

COMPOSIÇÃO QUÍMICA / CHEMICAL COMPOSITION

**Cromo = 18,02%**

**Níquel = 8,53%**



Responsável Técnico  
Rafael Vaz Ferreira CREA: 13839/D-DF

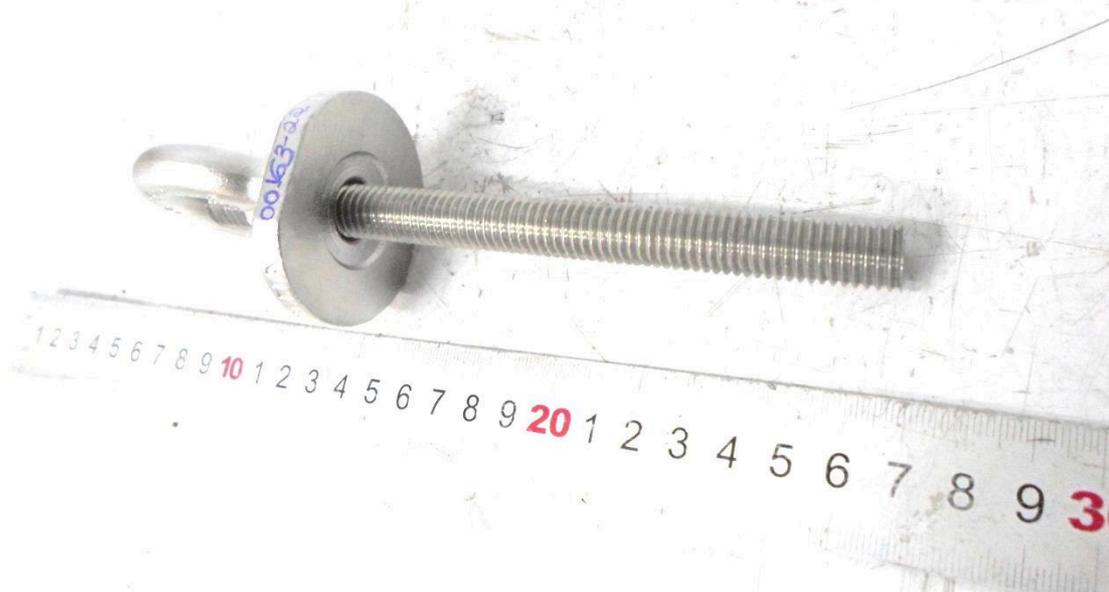
**VIA ORIGINAL**

CLIENTE : **RF Engenharia Eireli**  
ENDEREÇO/TELEFONE : Cond. Setor de Chácaras 19 Conjunto M Ch 26 Lote 01 Parte, Nº 01, Taguatinga Sul  
(Taguatinga), CEP: 72017-305 - Brasília - DF / (61) 3264-3378

Informações Fornecidas Pelo Cliente Sobre a(s) Amostra(s) Analisada(s):

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA : **Olhal e Barra ½"**  
MATERIAL INFORMADO : **Inox**  
DOCUMENTO : **Orçamento Nº 18018**

**OBJETIVO:** 1. ENSAIO DE TRAÇÃO.



**Foto 1.** Amostra recebida para ensaios.

VIA ORIGINAL

## RESULTADOS OBTIDOS

### 1 Ensaio de Tração:

<b>Força Máxima de Resistência [N]</b>
<b>77.316,2</b>

**Preparação das amostras:** Ensaio realizado diretamente no produto enviado pelo cliente.

**Realização do ensaio:** Conforme orientação do cliente.

**Local da Realização do ensaio:** Laboratório de Ensaios Mecânicos do LABTESTE

**Instrumentos Utilizados:** LT-163 - Máquina de Ensaios EMIC DL20000 - Certificado de Calibração RBC Nº 237/2021  
LT-166 - Paquímetro Digital - Certificado de Calibração RBC Nº 539/21/001-1  
LT 048 - Termohigrômetro Nº 968 - Certificado de Calibração Nº 55191-108

**Condições Ambientais:** Temperatura: 22 °C

\* A incerteza expandida declarada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangência k, fornecendo um nível de confiança de aproximadamente 95,45%.

**Data recebimento da amostra:** 07/01/2022

**Data final do ensaio:** 10/01/2022

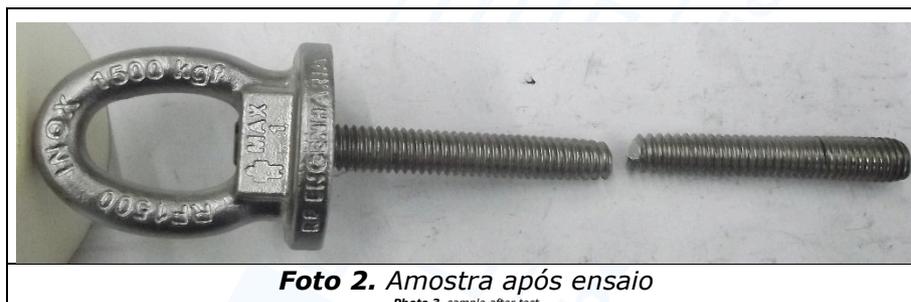


Foto 2. Amostra após ensaio

Photo 3. sample after test

Ensaio	Revisão
Diego	Crystian

**Data de Emissão, 10 de janeiro de 2022**

Autorizado por:

**Eng. Msc. J. Edenil dos Santos**  
Diretor Técnico e Gerente da Qualidade  
Mestrado em Eng. Mecânica (Mat. e Processos) - UNICAMP  
Especialização Eng. Soldagem - USP  
CREA: 5062607264  
**Signatário Autorizado**

**Crystian Ramos**  
Supervisor de Ensaios Mecânicos

- Este relatório é válido exclusivamente para a amostra analisada nas condições do recebimento, não sendo estendido a quaisquer outras amostras, mesmo que similares.

- A reprodução deste documento somente poderá ser feita integralmente, sem quaisquer alterações.

- Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

**FIM DO RELATÓRIO**